

Praktijkpercelen suikerbieten Perceel Centraal

Werkwijze

In de periode 2006-2009 zijn op praktijkpercelen suikerbieten biomassakaarten¹ gemaakt in het kader van het project Perceel Centraal. Deze praktijkpercelen lagen in Noordoost Nederland op zand- en dalgronden in de provincies Drenthe, Groningen en Overijssel zijn vanuit het IRS project Verbetering Rendement Suikerbietenteelt praktijkpercelen ingebracht. Op alle percelen (totaal 31) werd dezelfde werkwijze gevolgd. Op basis van de biomassakaarten zijn op het perceel twee plaatsen gemarkeerd. Eén met relatief (ten opzichte van het gemiddelde van het betreffende perceel) veel biomassa, en één met relatief weinig biomassa. De foto's voor het maken van de biomassakaarten zijn vroeg in het seizoen genomen, voor suikerbieten begin tot half juni, wat ongeveer samenvalt met het moment van gewassluiting. Samen met de telers is de kaart kort na opname in het veld besproken. Indien daar aanleiding voor was op basis van de bespreking van de biomassakaart zijn er aanvullende grondmonsters genomen voor analyse op nutriënten en pH. In september, vroeg in de campagne, volgde een opbrengstbemonstering van de gemarkeerde plaatsen. Hierbij werd de wortel geoogst en in het tarreerlokaal van het IRS op de kwaliteitskenmerken geanalyseerd. Op basis hiervan werd de financiële opbrengst per plek bepaald. De financiële opbrengst weerspiegelt de uitwerking van alle kwaliteitskenmerken op de uitbetaling van de bieten. In 2006 is er op beide plaatsen op het perceel slechts één monster genomen, waardoor de gevonden verschillen niet statistisch te onderbouwen zijn. Vanaf 2007 zijn er op elke bemonsteringsplek vier submonsters genomen zodat een statistische analyse mogelijk is. Tevens zijn vanaf het tweede jaar de bewortelingsdiepte en het plantaantal op de plekken met veel en weinig biomassa vastgesteld. De bewortelingsdiepte is de diepte gemeten vanaf het maaiveld tot de diepst waarneembare wortels afkomstig van de suikerbiet in een gegraven profielkuil.

Resultaten en discussie

Alle percelen

In 2006 bleek al dat de patronen op de kaarten vaak door de teler werden herkend. De verschillen in biomassa op de kaart waren echter in het veld niet altijd visueel waarneembaar. De opbrengstbepaling liet wel zien dat er soms grote verschillen in opbrengst tussen de plekken met relatief veel en relatief weinig biomassa waren. De gemiddelde meeropbrengst van relatief veel biomassa bedroeg 179 euro per hectare in 2006 (tabel 1). Bij een aantal percelen was de meeropbrengst van veel biomassa echter negatief. Dit was aanleiding om in volgende jaren submonsters te nemen om de verschillen in opbrengst per perceel statistisch te kunnen analyseren. De statistische analyse over alle percelen in 2006 werd liet zien dat relatief veel biomassa resulteerde in significant lager suikergehalte en lagere winbaarheid en een hoger aminoN-gehalte. Dit wijst erop dat de grotere hoeveelheid biomassa veroorzaakt is door een hogere stikstof opname.

¹ Op basis van luchtfoto's zijn met behulp van de LORIS® techniek biomassa kaarten gemaakt. LORIS® = een samenwerkingsverband tussen Agrifirm en Yara.

Tabel 1. Gemiddelde meeropbrengst op een bemonsteringsplek met relatief veel biomassa (t.o.v. relatief weinig biomassa) en variatie op de praktijkpercelen suikerbiet. Project Perceel Centraal.

Jaar	Aantal percelen (#)	Meeropbrengst veel biomassa (€/ha)*	Variatie** (%)	Weinig biomassa hoger saldo (% van percelen)
2006	8	179	86	38
2007	10	213	91	33
2008	9	153	32	22
2009	4	509	32	0
Gemiddeld	7,8	263	60	26

* Financiële opbrengst berekend met €35/ton biet en verrekening van suikergehalte, tarra en WIN.

** Variatie in biomassa ten opzichte van de gemiddelde biomassa van het perceel (gesteld op 100%). Berekend uit maximale biomassa min minimale biomassa op de kaart.

De resultaten van de overige jaren (2007-2009) zijn vergelijkbaar met die van 2006: de variatie op de kaarten wordt vaak door de telers herkend en is niet altijd in het veld visueel waarneembaar. In alle jaren, met uitzondering van 2009 zijn er percelen waar de financiële meeropbrengst van relatief veel biomassa negatief is. Toch is gemiddeld de meeropbrengst van relatief veel biomassa in elk jaar positief, over alle jaren gemiddeld 263 euro per hectare. Voor de jaren 2007-2009 is dit verschil 241 euro per hectare (tabel 2) en statistisch betrouwbaar.

Gemiddeld is op 26% van de percelen het saldo bij relatief weinig biomassa niet lager dan bij relatief veel biomassa. Bij één perceel was het saldo van weinig biomassa significant hoger dan bij veel biomassa. Dit resultaat maakt het moeilijk te bepalen of er gestreefd moet worden naar veel of weinig biomassa bij suikerbieten. Dit kan komen doordat bij relatief weinig biomassa de N-voorziening optimaal was en bij relatief veel biomassa te hoog. Bij zeer veel loof, veroorzaakt door te hoge N-giften, loopt de financiële opbrengst vaak terug. Een andere mogelijke oorzaak zou het plantaantal kunnen zijn. Het plantaantal op deze percelen was bij relatief weinig biomassa 2000 tot 5000 planten per hectare lager dan bij relatief veel biomassa. Op het moment van het maken van de biomassakaarten zaten de percelen rond de gewassluiting. Hierdoor is het mogelijk dat de plekken met een lager plantaantal herkenbaar waren op de biomassakaarten. Zolang het plantaantal niet lager dan 65.000 planten en gelijkmatig verdeeld is, heeft het geen invloed op de opbrengst (Betatip, hoofdstuk 3.4). Op de percelen waar relatief weinig biomassa een hogere financiële opbrengst had, lag het plantaantal op die plekken op 76.000 planten en meer. Bij de analyse van de gegevens over alle percelen van 2007-2009 bleek dat het plantaantal op de plekken met relatief weinig biomassa significant lager was dan bij relatief veel biomassa (tabel 2). De resultaten zijn echter wel sterk perceelsgebonden. Op perceelsniveau waren er slechts 6 percelen (2007-2009) waar de financiële opbrengst significant verschilde tussen de twee bemonsterde plaatsen.

Tabel 2. Invloed van de relatieve biomassa op de financiële opbrengst, het plantaantal en de bewortelingsdiepte. Project Perceel Centraal alle percelen 2007-2009.

Variabele	Relatieve biomassa		Significantie	
	veel	weinig	lsd 5%	
Financiële opbrengst (€/ha)*	2.815	2.574	199	significant
Plantaantal (#/ha)	93.657	87.477	4.122	significant
Bewortelingsdiepte (cm)	39,9	39,7	3,4	niet significant

* Financiële opbrengst berekend bij €35/ton biet en verrekening van suikergehalte, tarra en WIN.

Op perceelsniveau was de variatie in (financiële) opbrengst heel groot. Een verschil in financiële opbrengst op de afzonderlijke percelen werd niet betrouwbaar bevonden binnen een range van (absoluut) 20 tot 427 euro per hectare. Dit kwam door de soms grote variatie in opbrengst binnen de herhalingen op de bemonsteringsplaatsen.

In 2007 leek de beworteling minder diep te zijn op plaatsen met relatief weinig biomassa. Het gemiddelde over de jaren 2007 tot en met 2009 is echter vrijwel aan elkaar gelijk (40 cm). Het verschil over de jaren heen is dan ook niet statistisch betrouwbaar (tabel 2) en sterk perceelsgebonden.

Relatief veel biomassa resulteerde in 2007 in een lagere WIN (niet significant) en een hoger aminoN-gehalte (significant). Ook was N-min gemiddeld hoger bij relatief veel biomassa. Hieruit kan geconcludeerd worden dat de grotere hoeveelheid biomassa veroorzaakt is door een hogere stikstof opname. De pH, was bij relatief weinig biomassa (pH = 5,0) iets lager dan bij relatief veel biomassa (pH = 5,2).

In 2008 en 2009 kon over alle percelen geen duidelijk beeld worden vastgesteld, over de relatie tussen de relatieve hoeveelheid biomassa op de biomassakaart en de (financiële) opbrengst, tenzij ziekten en plagen een rol speelden. In die gevallen was de hoeveelheid biomassa gemeten vroeg in het seizoen lager op de plekken met een lagere opbrengst.

Perceel specifiek

In de vorige paragraaf is besproken dat het resultaat van relatief veel of relatief weinig biomassa op de kaarten per perceel verschillend is. Ook de oorzaken van de variatie in biomassa zijn sterk perceelsgebonden. Aan de hand van vijf praktijkpercelen suikerbieten uit de projectperiode wordt het effect en de oorzaken van de variatie in biomassa besproken.

Bij de opbrengstbemonstering van acht de praktijkpercelen suikerbiet in 2006 is de financiële meeropbrengst van relatief veel biomassa -385 tot 976 euro per hectare en bedraagt gemiddeld 179 euro per hectare.

Bij 61% van de percelen (2007-2009) bleek er op de biomassakaart wel verschil in biomassa waarneembaar. Soms met zeer grote verschillen ten opzichte van het gemiddelde van het perceel. Er werd echter bij de bemonstering van deze 14 percelen geen statistisch betrouwbaar verschil in financiële opbrengst vastgesteld. Een voorbeeld is te zien in figuur 1. Dit perceel kent een variatie van 115 procentpunten in biomassa ten opzichte van het perceelsgemiddelde. De opbrengsten verschilden niet significant van elkaar: voor relatief veel biomassa 3.195 en voor relatief weinig biomassa 3.174 euro per hectare (respectievelijk 14,0 en 13,8 ton suiker/ha).

Voor de bovengenoemde categorie percelen geldt dat de op de biomassakaarten weergegeven verschillen in biomassa vroeg in het seizoen niets zeggen over de uiteindelijke opbrengst aan het eind van het seizoen. Het suikerbietengewas kan nog veel compenseren afhankelijk van de omstandigheden gedurende de rest van het seizoen.

KEMIRA
GrowHow
 partnership • knowledge • solutions

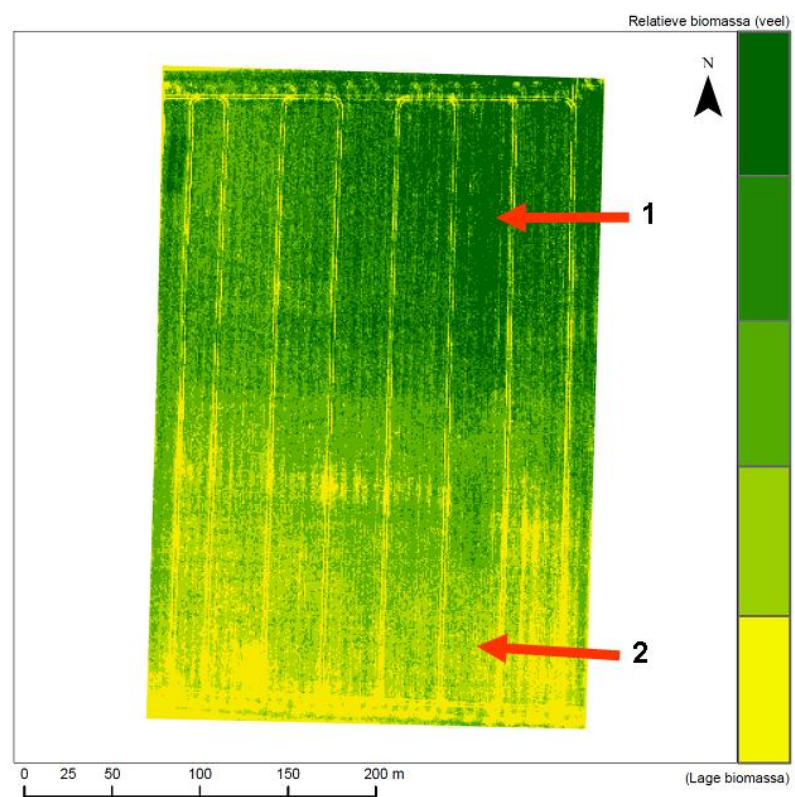
LORIS®

Biomassa (zonder interpolatie)

Klant:
 Bedrijf:
 Perceel:
 Naam perceel:
 Oppervlak (ha): 9,34

Gewas: Suikerbieten
 Minimum: 25
 Gemiddeld: 100
 Maximum: 140
 Analyse: 5.7.2007
 Opmerking:

agrifirm



Figuur 1. Een suikerbietenperceel (2007) met veel variatie in biomassa. De financiële opbrengst was echter niet significant verschillend tussen plaatsen met relatief veel en relatief weinig biomassa. De cijfers in de figuur geven een indicatie van de bemonsteringsplaatsen voor relatief veel (1) en relatief weinig (2) biomassa.

Hoewel de kleuren op de biomassakaart in figuur 2 de suggestie wekken dat er een grote variatie in biomassa op dit perceel te vinden is, is de variatie hier slechts 15 procentpunten ten opzichte van het perceelsgemiddelde. Op dit perceel is geen significant verschil in financiële opbrengst gevonden voor plaatsen met relatief veel (2.357 €/ha) en plaatsen met weinig biomassa (2.502 €/ha, respectievelijk 10,3 en 11,2 ton suiker/ha). Van de praktijkpercelen suikerbieten in 2007-2009 kwam dit bij twee percelen (9%) voor. Voor deze categorie percelen geldt dat zowel de biomassakaart als de opbrengst bij bemonstering weinig variatie laten zien.

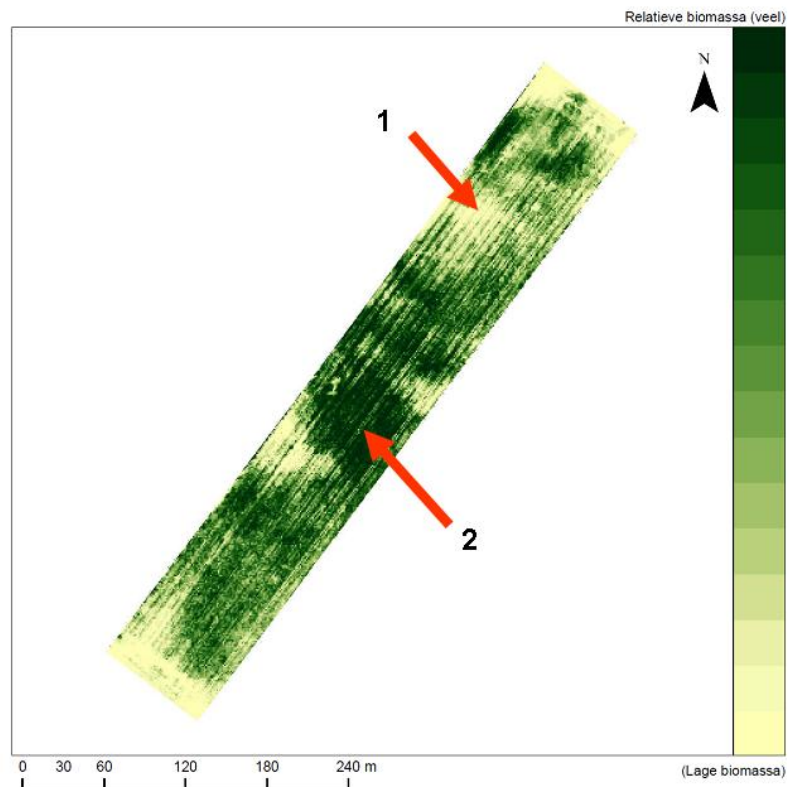


LORIS®

Biomassa (zonder interpolatie)

Klant:
 Bedrijf:
 Perceel:
 Naam perceel:
 Oppervlak (ha): 4.65

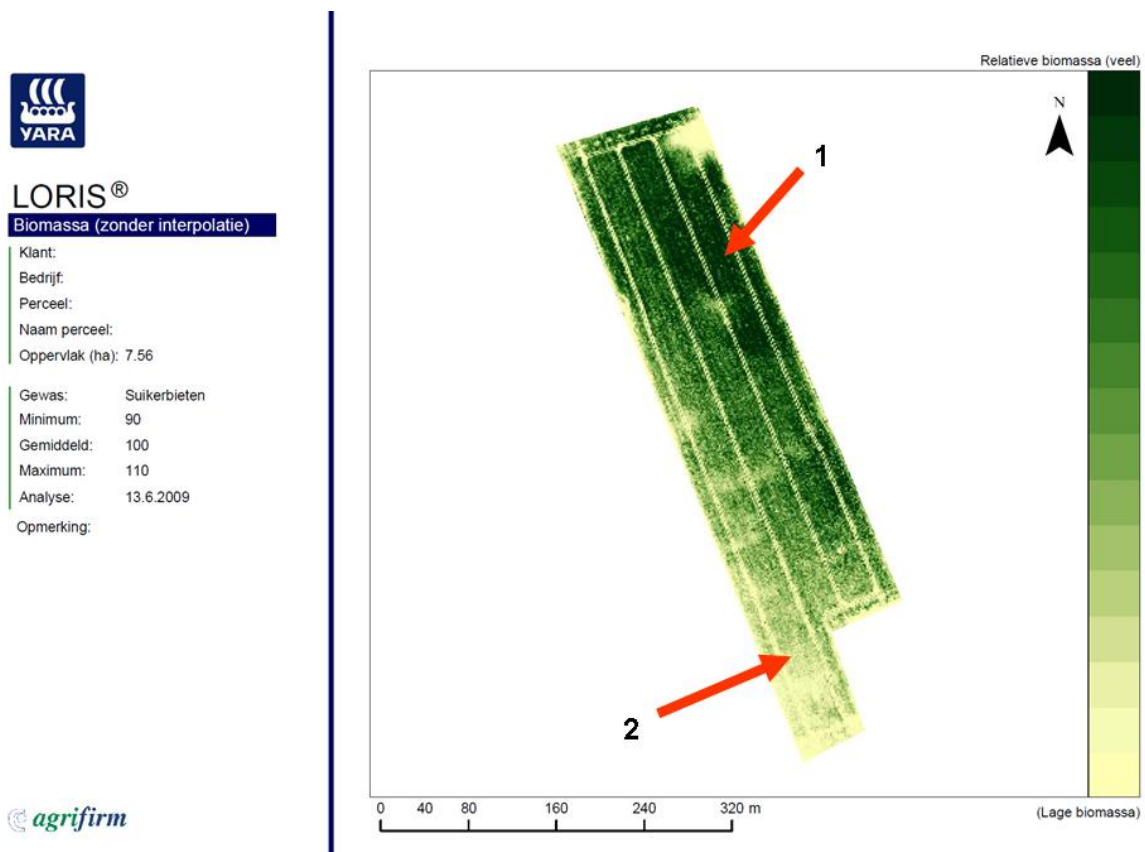
Gewas:
 Minimum: 94
 Gemiddeld: 100
 Maximum: 109
 Analyse: 9.6.2008
 Opmerking:



Figuur 2. Een suikerbietenperceel (2008) met nauwelijks variatie in biomassa (15%). Ook de financiële opbrengst was niet significant verschillend tussen plaatsen met relatief veel en relatief weinig biomassa. De cijfers in de figuur geven een indicatie van de bemonsteringsplaatsen voor relatief veel (2) en relatief weinig (1) biomassa.

In figuur 3 is een perceel afgebeeld met daarin weinig variatie in biomassa (20 procentpunten ten opzichte van het perceelsgemiddelde). Een groot en significant verschil in financiële opbrengst bleek bij de bemonstering van plekken met relatief veel biomassa (3.242 €/ha) en weinig biomassa (2.114 €/ha, respectievelijk 14,1 en 9,9 ton suiker/ha). De oorzaak hiervan is een achterblijvend suikergehalte (respectievelijk 17,5% en 15,9%) en wortelgewicht (respectievelijk 81 en 62 t/ha) als gevolg van rhizoctonia-aantasting in de plek met relatief weinig biomassa.

Dat een kaart met weinig variatie in biomassa een groot verschil in financiële opbrengst bleek te hebben kwam bij 3 percelen (13%) voor in de periode 2007-2009. De oorzaak hiervan moet bij twee percelen in een rhizoctonia-aantasting worden gezocht en bij het derde perceel in een besmetting met het geel bietencystealtje.



Figuur 3. Een suikerbietenperceel (2009) met weinig variatie in biomassa. Het verschil in financiële opbrengst tussen plaatsen met relatief veel en relatief weinig biomassa is groot en significant. De cijfers in de figuur geven een indicatie van de bemonsteringsplaatsen voor relatief veel (1) en relatief weinig (2) biomassa.

De afgebeelde biomassakaart in figuur 4 is grotendeels beïnvloed door een bomenrij aan de zijkant van het perceel. De schaduw van de bomen op de luchtfoto heeft ervoor gezorgd dat die delen van het perceel een veel lagere biomassa hebben gekregen. Bij de bemonstering is het schaduweffect onderkend en in die delen van het perceel zijn geen monsters opbrengstbepaling genomen. Uit het resultaat van de bemonstering bleek dat de financiële opbrengst bij relatief veel biomassa (2.961 €/ha) significant lager was dan bij weinig biomassa (3.295 €/ha, respectievelijk 13,4 en 14,0 ton suiker/ha). Zonder de invloed van de schaduw op dit perceel zou de biomassakaart weinig variatie in biomassa hebben laten zien. Dit was het enige perceel waar deze situatie op voorkwam. Op andere percelen waar bomen voor schaduw zorgden was dit effect niet zo groot.

KEMIRA
GrowHow
 partnership • knowledge • solutions

LORIS®

Biomassa (zonder interpolatie)

Klant:

Bedrijf:

Perceel:

Naam perceel:

Oppervlak (ha): 3.3

Gewas: Suikerbieten

Minimum: 79

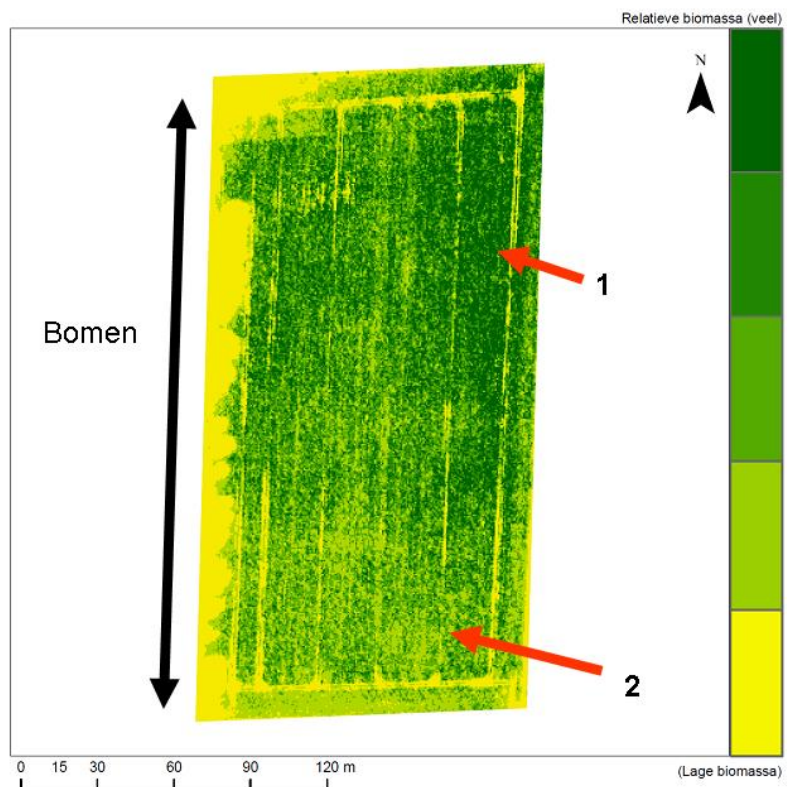
Gemiddeld: 100

Maximum: 108

Analyse: 5.7.2007

Opmerking:

agrifirm



Figuur 4. Een suikerbietenperceel (2007) met matige variatie in biomassa. Bij de opbrengstbepaling bleek relatief weinig biomassa een hogere financiële opbrengst te hebben dan relatief veel biomassa. De cijfers in de figuur geven een indicatie van de bemonsteringsplaatsen voor relatief veel (1) en relatief weinig (2) biomassa.

Bij drie percelen (13%) in de periode 2007-2009 resulteerde relatief veel biomassa volgens de kaart in een significant hogere financiële opbrengst. In figuur 5 is een voorbeeld van één van deze percelen te zien. De plek met relatief veel biomassa had een significant hogere financiële opbrengst dan de plek met weinig biomassa (respectievelijk 2.273 en 633 €/ha). De oorzaak was op dit perceel een storende laag waardoor de overvloedige neerslag in augustus/september 2007 weken lang op het perceel bleef staan en zorgde voor rot in de bieten.

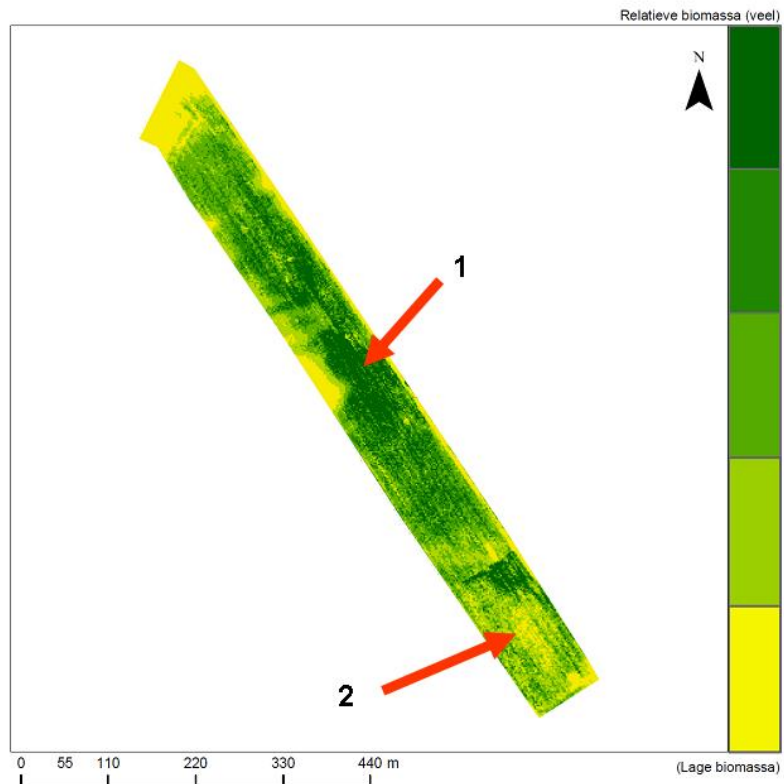
KEMIRA
GrowHow
 partnership • knowledge • solutions

LORIS®
 Biomassa (zonder interpolatie)

Klant:
 Bedrijf:
 Perceel:
 Naam perceel:
 Oppervlakt (ha): 9.21

Gewas: Suikerbieten
 Minimum: 74
 Gemiddeld: 100
 Maximum: 115
 Analyse: 5.7.2007
 Opmerking:





Figuur 5. Een suikerbietenperceel (2007) met veel variatie in biomassa. Bij de opbrengstbepaling bleek relatief veel biomassa een significant hogere financiële opbrengst te hebben dan relatief weinig biomassa. De cijfers in de figuur geven een indicatie van de bemonsteringsplaatsen voor relatief veel (1) en relatief weinig (2) biomassa.

Tijdens overleg met de betrokken telers over de biomassakaarten bleek dat alle telers de biomassakaarten grotendeels herkennen op basis van hun ervaringen met het perceel. Veel structuren op de kaart weten ze al te duiden als zandkoppen, veenplekken of structuurplekken. Ook herkennen ze vaak de structuren op het perceel veroorzaakt door de perceelsgeschiedenis, zoals oude sloten, kavelpaden of vroegere perceelsscheidingen. Incidenteel komt het voor dat een deel van de patronen op het perceel niet herkend worden door de telers. Visueel in het veld is de biomassa variatie rond de opnamedatum soms ook te zien als een meer opener of gesloten gewas.

Conclusies

Er is veel variatie zichtbaar op de biomassakaarten van de percelen. Wanneer op plekken met relatief veel en weinig biomassa de opbrengst bepaald werd, leidde dat in 26% van de gevallen tot een negatieve financiële meeropbrengst bij relatief veel biomassa. In een aantal gevallen was er ondanks beduidende variatie in biomassa op de kaart geen significant verschil in de financiële opbrengst van relatief veel en weinig biomassa. De variatie in de resultaten is echter heel groot. Voor suikerbieten is het dus niet helemaal duidelijk of er naar relatief veel of weinig biomassa gestreefd moet worden. Het ondergrondse gedeelte van de plant wordt geoogst en betaald. Relatief veel biomassa heeft een positieve meeropbrengst heeft ten opzichte van relatief weinig biomassa. Deze positieve meeropbrengst was significant over het gemiddelde de van alle percelen in de periode van 2007-2009 en bedraagt 241 €/ha. Echter om een perceelspecifieke uitspraak te doen over de meerwaarde van relatief veel biomassa is moeilijk door de grote variatie. In de periode 2007-2009 waren er slechts 6 percelen met een significant verschil in financiële opbrengst tussen relatief veel en weinig biomassa, waarvan bij 1 perceel de meeropbrengst van veel biomassa negatief was.

De variatie in biomassa is dus te meten, maar geeft niet altijd de juiste voorspelling voor verschillen in financiële opbrengst. Het achterhalen van de oorzaak van de variatie is maatwerk en de oorzaak verschilt van perceel tot perceel. Hiervoor zijn er binnen het project checklisten ontwikkeld ter ondersteuning van de telers en adviseurs. In het algemeen kan gezegd worden dat de plaatsen met relatief weinig biomassa significant minder planten hebben dan plaatsen met relatief veel biomassa. Dit hoeft echter aan het eind van het seizoen geen verschil in opbrengst te betekenen.

De toegevoegde waarde van biomassakaarten voor de teler is op dit moment nog gering omdat het systeem nog niet geheel praktijkrijp is en telers vaak de patronen op de kaarten al grotendeels kennen. Mogelijk dat de waarde van biomassakaarten voor de telers toeneemt wanneer de voorspelling van de kaart betrouwbaarder wordt. Bovendien moeten de gevonden oorzaken van het verschil in biomassa op een rendabele wijze aangepakt kunnen worden. Mogelijk dat herhaalde opnamen door het hele seizoen de teler beter inzicht verschaffen in het perceel en de ontwikkeling van de biomassa. De opnames die nu rond sluitingstijd vallen worden door het plantaantal beïnvloed, wat niet direct tot uiting hoeft te komen in opbrengst verschillen. Om de biomassakaarten een betrouwbare functie in de bietenteelt te geven dient er nader onderzoek plaats te vinden aan: de hoeveelheid en het tijdstip van de opnamen, de exacte locatie van de opbrengst en de biomassa-indicatie op de kaart. Het beste kan dit gebeuren in proefveldmatige aanleg waarbij een aantal percelen (delen van meerdere percelen) heel intensief bemonsterd worden (waarin ook nulveldjes aangelegd zijn) en de gps-coördinaten van de bemonsteringsplaatsen worden vastlegt en gebruikt in de analyses. Verder is het nodig meer onderzoek te doen naar het bereiken van een homogene biomassa op het perceel doormiddel van de aanpak van de oorzaken en de meerjarige effecten hiervan in andere gewassen.